

身のまわりの電磁界について

充電式家電製品から発生する磁界の大きさ

【目的】

身のまわりには様々な家電製品が普及しており、我々の生活をより便利にしています。それらの家電製品を使用するためには、プラグをコンセントに差し込んで電気を使用する必要がありましたが、最近の蓄電池技術の進歩と利便性の更なる向上のために、一部の家電製品では充電式のものも増えてきています。身近なものでは、シェーバー、電動歯ブラシ、掃除機やヘアアイロンなどの家電製品において多く採用されるようになってきました。

電磁界情報センターでは、平成 27 年から様々な種類の家電製品から発生する電磁波の強さを測定し、ホームページ、パンフレット、セミナーの資料等で公開してきましたが、今回は充電式家電製品から発生する磁界測定を実施しました。

【測定家電製品】

測定に選んだ充電式家電製品（コードレス掃除機、ロボット型掃除機、シェーバー、電動歯ブラシ、ヘアアイロン）は、表 1 のとおり 5 種目、20 機器となりました。インターネットの比較サイトや売れ筋や人気を調査し、メーカーがなるべく重複しないようにしたうえで選定しました。

表 1 磁界測定した充電式家電製品一覧

コードレス掃除機	ロボット型掃除機	シェーバー	電動歯ブラシ	ヘアアイロン
				
メーカー：3 社 3 機器	メーカー：4 社 4 機器	メーカー：3 社 6 機器	メーカー：3 社 4 機器	メーカー：3 社 3 機器

測定機器は、Narda S.T.S.社製（ドイツ）の ELT-400 を使って行いました。この測定器は、周波数が 10Hz～400kHz の低周波～中間周波程度までの磁界の大きさを、国際的に定められた測定規格 IEC62233（JIS C 1912）に適合した測定が行えます。

測定は、機器を動作させている時と、機器を充電している時の 2 パターンで行いました。測定距離は、上記測定規格 IEC62233 で定められており、通常密着して使用する機器は 0cm、その他の機器は 10cm または 30cm となっています。この距離は、磁界測定器のプロブの表面と測定対象機器表面との間の距離となります。

測定値に関する注意点ですが、測定器で計測された値は周囲にある発生源からの磁界も含まれていますので、まず周囲磁界を測定し、



図 1 使用した磁界測定器
(Narda S.T.S.社製 ELT-400)

この値を除いて機器のみから発生する磁界を求めております。

【測定結果】

測定した磁界の値を図2～図5に示します。

1. 機器を動作させている時の測定

機器をコンセントに接続しバッテリーを完全に充電した後、コードを取り外し最大出力で動作させて最も磁界が大きい箇所を調べました。測定距離は、最も磁界が大きい箇所からの距離で電動歯ブラシが0cm、ヘアアイロンが10cm、掃除機が30cmと定められています。なお、シェーバーについては刃面からの距離で0cmと定められています。

図2の測定結果をみると、電動歯ブラシから発生する磁界が比較的高い値を示しており、メーカー3社（電動歯ブラシA～C）それぞれ異なる数値を示していました。掃除機など消費電力が大きい機器の方が高いと想定していましたが、測定距離が短く定められている電動歯ブラシやシェーバーの方が高くなるという結果となりました。また、今回測定を実施した全ての充電式家電製品から発生する磁界は、ICNIRPガイドライン(商用周波電磁界：200 μ T)より十分小さい値となっていることが確認できました。

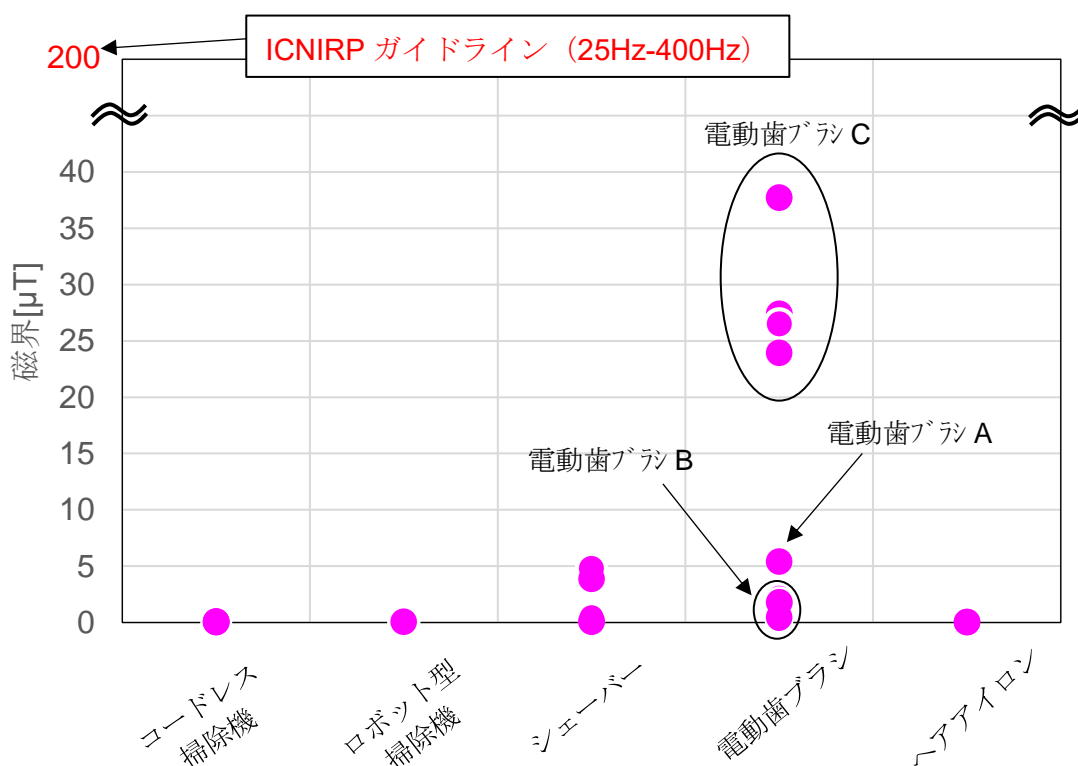


図2 製品種類別の磁界測定値一覧（機器を動作させているとき）

2. 機器を充電させている時の測定（電動歯ブラシのみ）

今回測定を行った充電式家電製品のうち電動歯ブラシについては、防水性を確保しやすく水回りに設置しても感電の心配がないという利点から、WPT（ワイヤレス給電）という金属接点を介さずに非接触での充電が可能な方式が古くから採用されています。そこで、電動歯ブラシについてはWPT充電時に発生する磁界の測定も行いました。測定方法は、電動歯ブラシの充電開始直後から充電完了後までの状態と、電動歯ブラシを外した充電台のみの状態で測定を行いました。なお、充電時は機器と人間が密着する状態になりにくいことから、測定距離の規定（IEC62233）では30cmで測定することと定められていますが、今回は発生する磁界が非常に小さかったため、発生する磁界の特性を把握する目的で0cmとしました。

図3は電動歯ブラシの充電開始直後、図4は機器を取り外した充電台のみの測定結果です。一般的な充電式家電製品からは、充電中は50Hzまたは60Hzの商用周波電磁界が発生します。一方、WPTによ

り充電されている電動歯ブラシからは 50kHz 弱の中間周波領域の磁界が発生していることがわかりました。今回特別に距離 0cm での測定を実施したにも関わらず、その中間周波領域における ICNIRP ガイドライン（中間周波電磁界：27 μ T）値と比較しても十分小さい値となっていることが確認できました。なお、この 2 つのグラフからもわかるように、機器を接続していない時でも磁界が発生していて、その値は充電中の状態よりも高い結果となりました。

図 5 は、電動歯ブラシのメーカー 3 社（電動歯ブラシ A～C）における充電時の磁界の時間変化を示したものです。3 社共通して、充電開始直後から 4 時間後までの充電中の磁界はほぼ一定でした。また、約 24 時間後の充電完了後（充電が止まっている状態）および充電台のみの状態の方が高いという結果となりました。

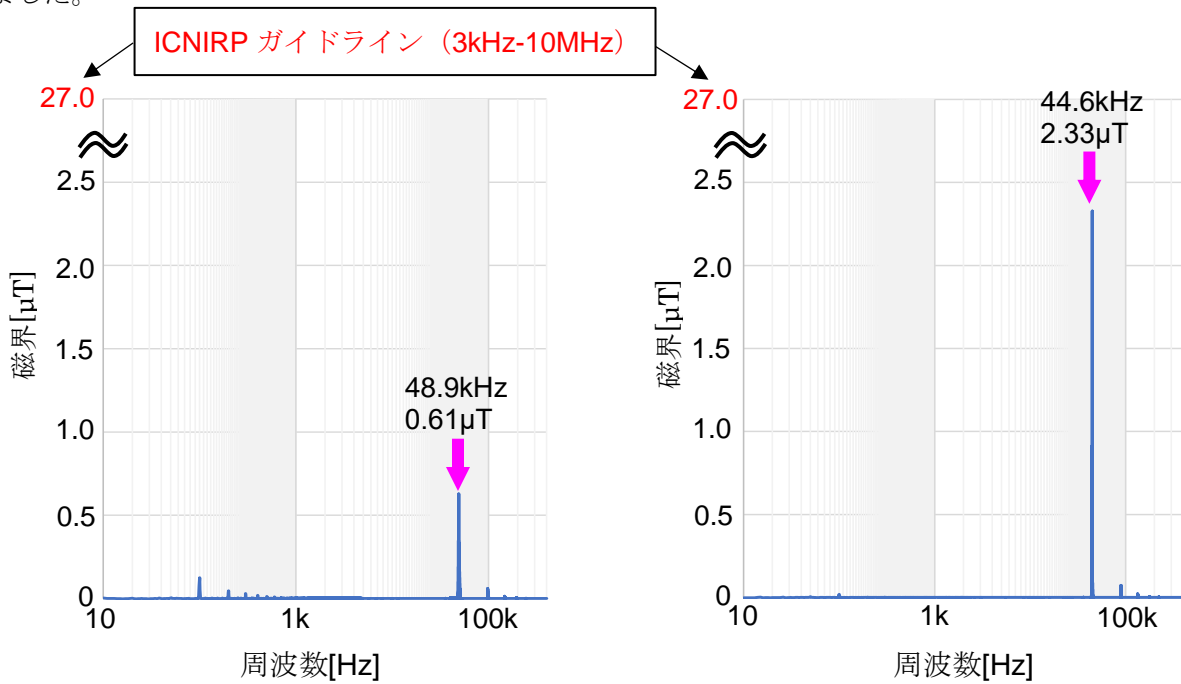


図 3 充電開始直後の磁界

図 4 充電台のみの磁界

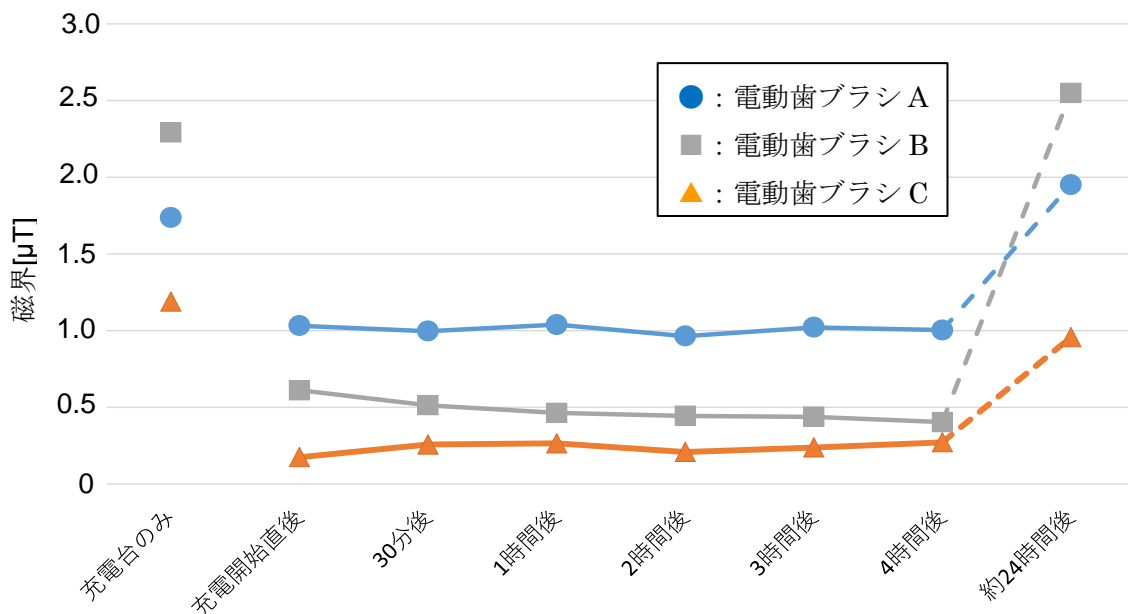


図 5 磁界の時間変化

【まとめ】

充電式家電製品を使用する際に発生する磁界を調査しましたが、過去に測定したコード式家電製品から発生する磁界と大きく変わらない結果となりました。また、測定距離が小さい家電製品においては他のものに比べて大きな磁界が観測されたことから、磁界は発生源から離れることによって急激に小さくなることを確認できた結果となりました。

WPTにおける磁界測定では、一般の家電製品から発生することのない中間周波領域の磁界も発生していることがわかりました。距離 0cm という特殊な条件での測定を行いました。その場合でも ICNIRP ガイドラインの参考レベルと比較しても十分小さいことが確認できましたので、過度に心配する必要はなさそうです。また、近年様々な機器への実装化に向けた検討が進められている WPT 技術については、今後も技術動向の情報を収集して必要の都度磁界測定を行い、結果を順次公表していく予定です。

以上